EVALUASI KERUSAKAN & PERBAIKAN AKIBAT GEMPA PADA BANGUNAN KONSTRUKSI RUMAH BETON BERTULANG

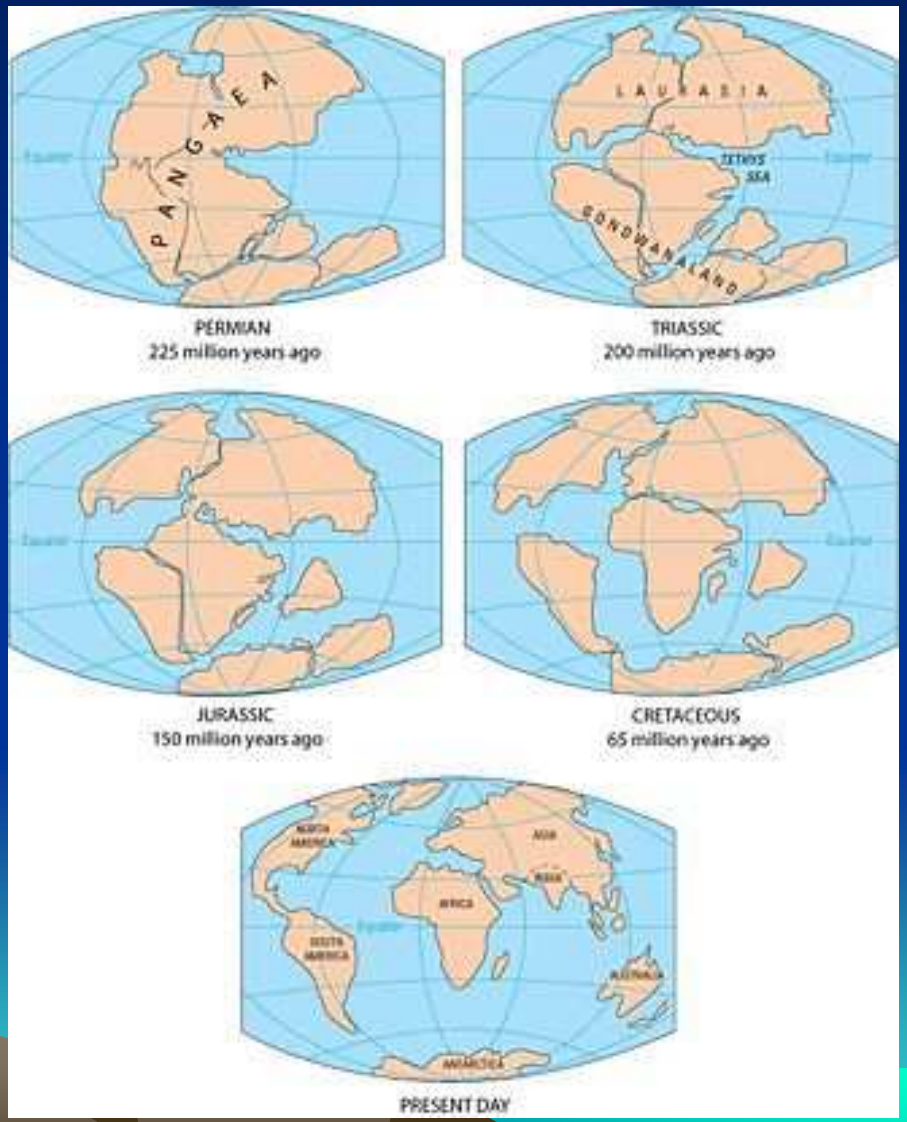
Oleh :

ARNAS AIDIL

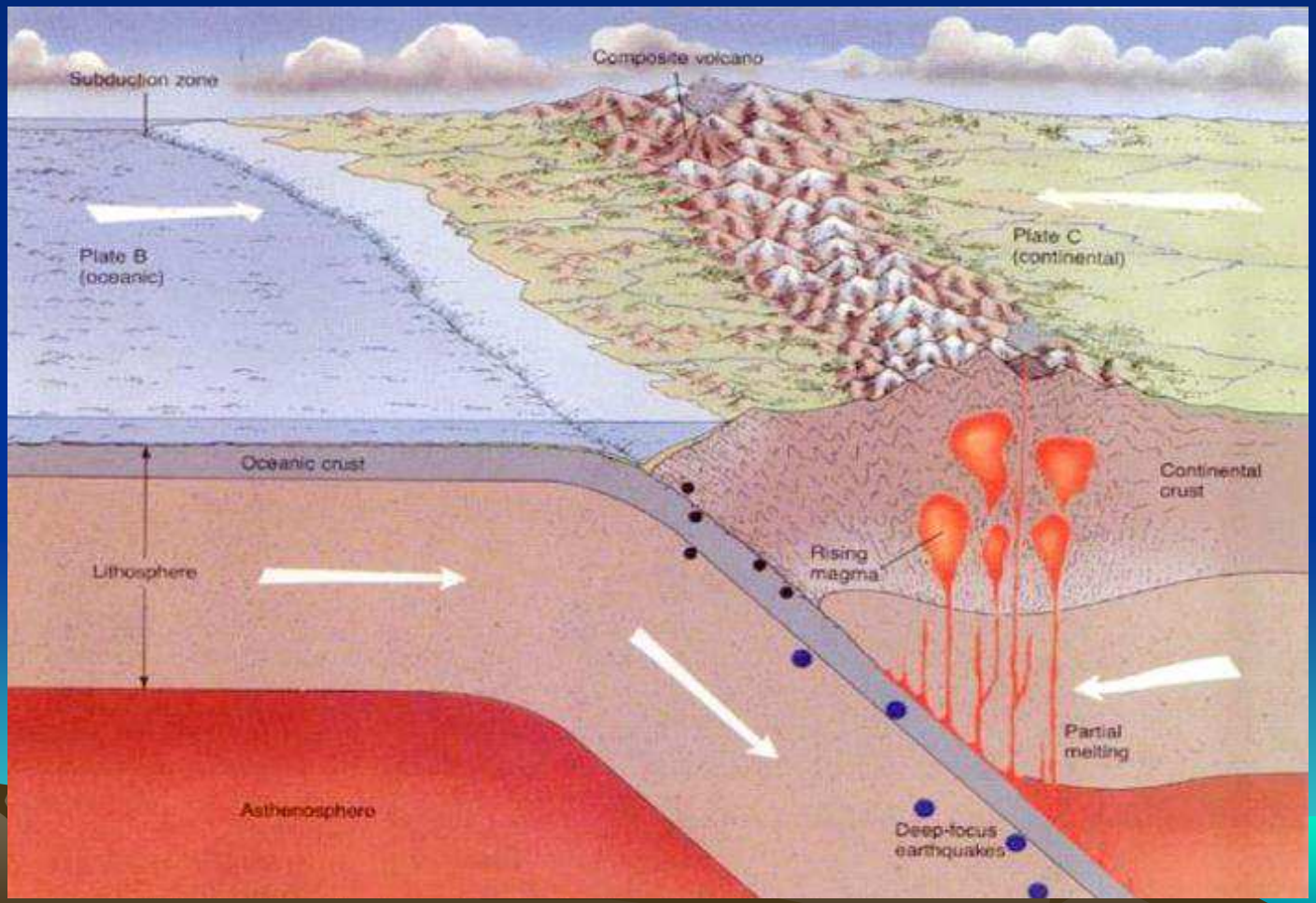
NIM : 10/310262/PTK/7224

Defenisi Gempa Bumi

Gempa bumi adalah getaran atau guncangan yang terjadi dimuka bumi, yang disebabkan oleh pergerakan kerak bumi (lempeng bumi).



Menurut “Teori Pelat Tektonik” para ahli geologi mengasumsikan dunia terdiri dari beberapa lempengan yang mengambang, dimana masing-masing lempengan tersebut bergerak pada arah yang berlainan sehingga tabrakan/tumbukan antara dua atau lebih dari lempengan tersebut tidak dapat dihindari, dimana lempengan yang kuat akan melengkung keatas, itulah peristiwa terjadinya “pegunungan”, sedangkan lempeng yang lemah akan terdesak kebawah atau patah, peristiwa terjadi ”jurang”.



Tipe Gempa Bumi

- **Gempa Bumi Vulkanik**

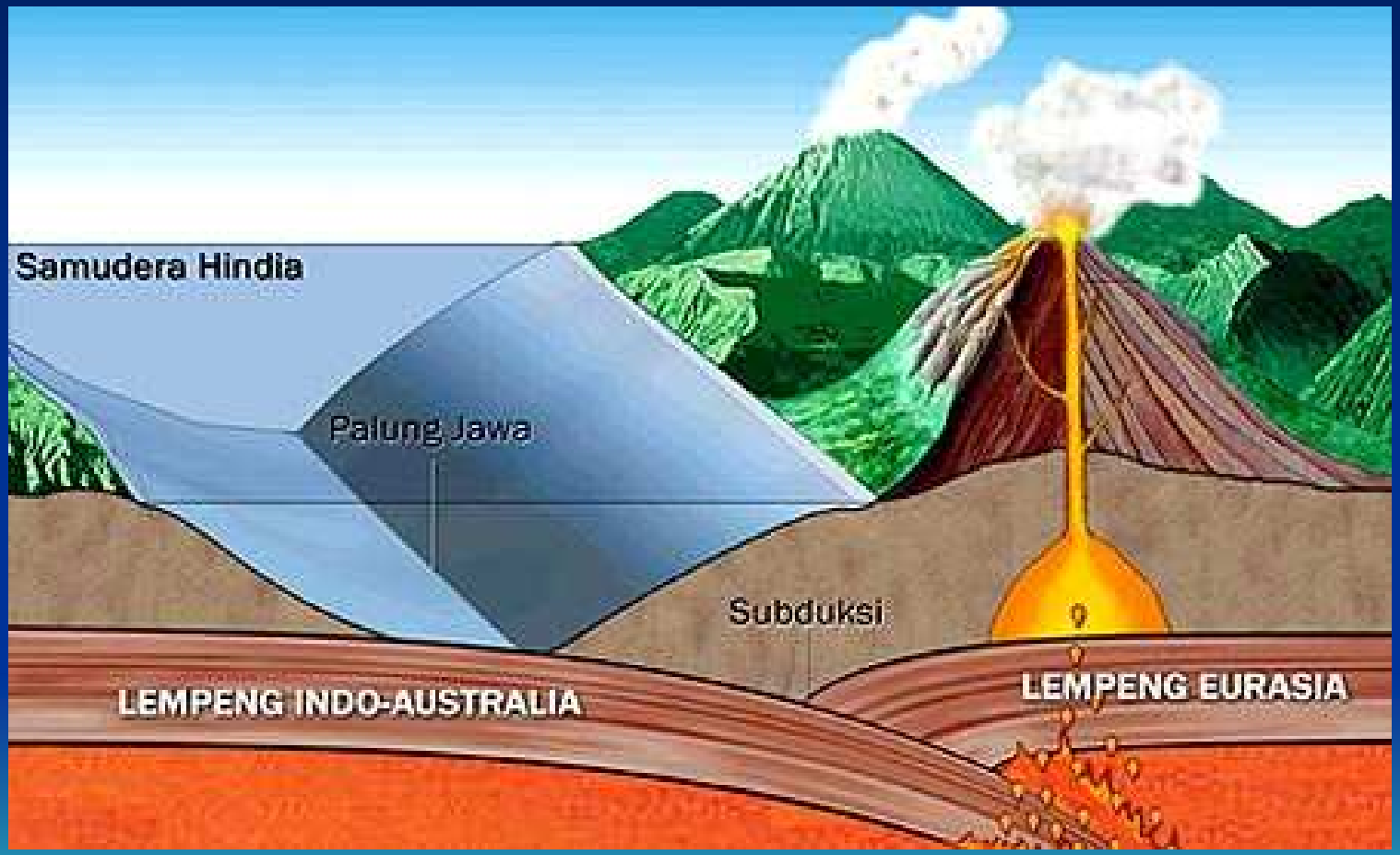
  Gempa bumi ini terjadi akibat adanya aktivitas magma, yang biasa terjadi sebelum gunung api meletus. Apabila keaktifannya semakin tinggi maka akan menyebabkan timbulnya ledakan yang juga akan menimbulkan terjadinya gempa bumi.

- **Gempa Bumi Tektonik**

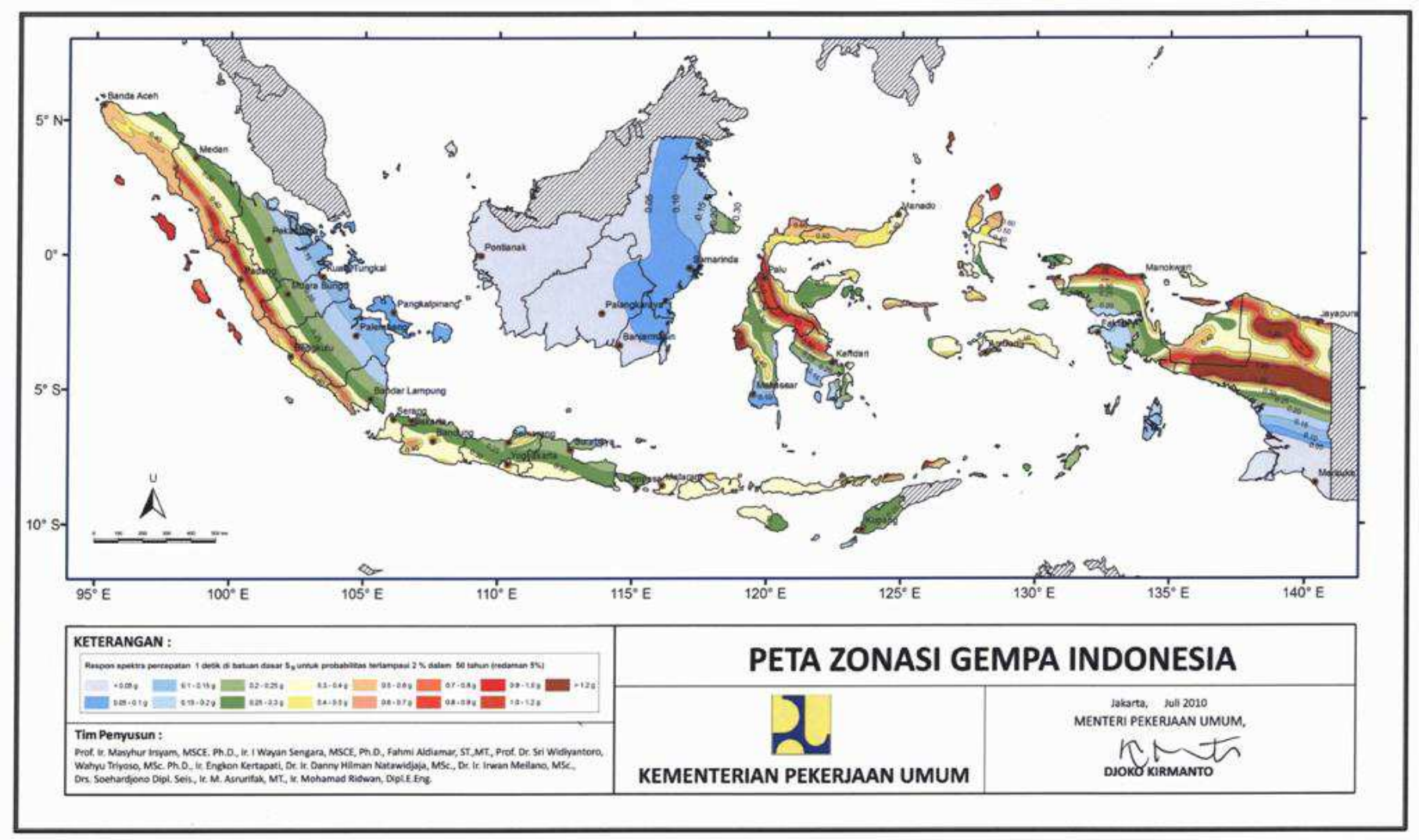
  Gempa bumi ini disebabkan oleh adanya aktivitas tektonik, yaitu pergeseran lempeng lempeng tektonik secara mendadak yang mempunyai kekuatan dari yang sangat kecil hingga yang sangat besar

Pembagian Jalur Gempa Di Dunia

Gempa di Indonesia



Peta Zona Gempa Indonesia



Secara umum penyebab kerusakan pada bangunan akibat gempa

- Beragam kondisi iklim dan topografi
- Rendahnya kualitas bahan bangunan yg dipakai.
- Rendahnya kualitas pelaksanaan pembangunan.
- Kurangnya pengetahuan teknik serta keterampilan didalam pelaksanaan pembangunan.
- Keterbatasan biaya pelaksanaan pembangunan.

Secara teknis penyebab kerusakan pada bangunan akibat gempa

- Struktur dinding pemikul.
- Struktur rangka pemikul yang terdiri dari struktur rangka sederhana dengan dinding pengisi untuk menahan beban lateral secara bersama-sama, dan struktur rangka balok dan kolom kaku untuk menahan beban lateral.

Kategori kerusakan

1. Kerusakan ringan non struktur.
2. Kerusakan ringan struktur.
3. Kerusakan struktur tingkat sedang.
4. Kerusakan struktur tingkat berat
5. Kerusakan total

Kategori kerusakan

1. Kerusakan ringan non struktur
   - Retak halus (lebar celah < 0.075 cm) pada plesteran.
   - Serpihan plesteran berjatuhan.
   - Mencakup luas yang terbatas.

Kategori kerusakan

2. Kerusakan ringan struktur

- Retak kecil (lebar celah 0.075 – 6 cm) pada dinding.
- Retak menyebar luas di banyak tempat, seperti pada dinding pemikul beban, kolom, cerobong miring dan runtuh.
- Kemampuan struktur untuk memikul beban sudah berkurang sebagian.
- laik fungsi/huni.

Kategori kerusakan

3. Kerusakan struktur tingkat sedang

- Retak besar (lebar celah > 0,6 cm) pada dinding.
- Retak menyebar luas di banyak tempat, seperti pada dinding pemikul beban, kolom; cerobong miring; dan runtuh .
- Kemampuan struktur untuk memikul beban sudah berkurang sebagian.
- Laik fungsi/huni.

Kategori kerusakan

4. Kerusakan struktur tingkat berat

- Dinding pemikul beban terbelah dan runtuh.
- Bangunan terpisah akibat kegagalan unsur-unsur pengikat .
- Kira-kira 50% elemen utama mengalami kerusakan.
- Tidak laik fungsi/huni.

Kategori kerusakan

5. Kerusakan Total.

- Bangunan roboh seluruhnya (> 65%)
- Sebagian besar komponen utama struktur rusak.
- Tidak laik fungsi/ huni .

Jenis Perbaikan

1. Perbaikan Arsitektur (*repair*).
2. Restorasi (*restoration*)
3. Perkuatan (*strengthening*)

1. Perbaikan Arsitektur (*repair*)

Tujuannya adalah mengembalikan bentuk arsitektur bangunan agar semua perlengkapan/peralatan dapat berfungsi kembali. Tindakan-tindakan yang termasuk jenis ini :

→ Menambal retak-retak pada tembok, plesteran, dll.
→ Memperbaiki pintu-pintu, jendela-jendela, mengganti kaca, dll.
→ Memperbaiki kabel-kabel listrik.
→ Memperbaiki pipa-pipa air, pipa gas, saluran pembuangan.
→ Membangun kembali dinding-dinding pemisah, cerobong, pagar.
→ Memplester kembali dinding-dinding.
→ Mengatur kembali genteng-genteng.
→ Mengecat ulang, dll

2. Restorasi (*restoration*)

Tujuannya untuk melakukan perbaikan pada elemen-elemen struktur penahan beban.Tindakan-tindakan yang termasuk jenis ini :

- → Menginjeksikan air semen atau bahan-bahan epoxy (bila ada) ke dalam retak-retak kecil yang terjadi pada dinding pemikul beban, balok, maupun kolom. Retak kecil adalah retak yang mempunyai lebar celah antara 0,075 cm dan 0,6 cm.
- → Penambahan jaringan tulangan pada dinding pemikul, balok, maupun kolom yang mengalami retak besar kemudian diplester kembali. Retak besar adalah retak yang mempunyai lebar celah lebih besar dari 0,6 cm.
- → Membongkar bagian-bagian dinding yang terbelah dan menggantikannya dengan dinding baru dengan spesi yang lebih kuat dan dijangkar pada portal.

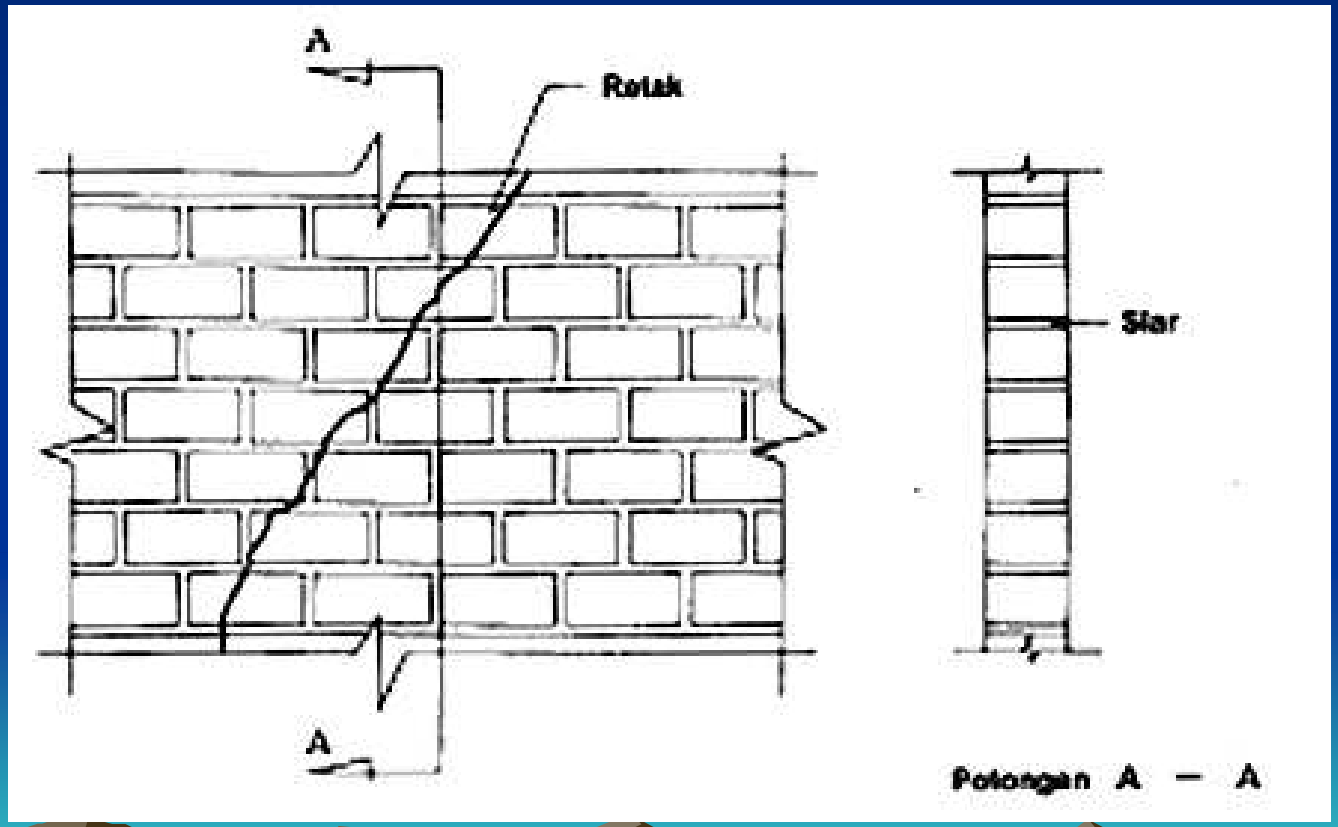
3. Perkuatan (*Strengthening*)

Tujuannya meningkatkan kekuatan struktur dibandingkan dengan kekuatan semula. Tindakan-tindakan yang termasuk jenis ini :

- → Menambah daya tahan terhadap beban lateral dengan jalan menambah dinding, menambah kolom, dll .
- → Menjadikan bangunan sebagai satu kesatuan dengan jalan mengikat semua unsur penahan beban satu dengan lainnya.
- → Menghilangkan sumber-sumber kelemahan atau yang dapat menyebabkan terjadinya konsentrasi tegangan di bagian-bagian tertentu :
    a. Penyebaran letak kolom yang tidak simetris.
    b. Penyebaran letak dinding yang tidak simetris.
    c. Beda kekakuan yang menyolok antara lantai yang satu dengan yang lainnya.
    d. Bukaan-bukaan yang berlebihan.
- → Menghindarkan terjadinya kehancuran getas dengan cara memasang tulangan sesuai dengan detail-detail untuk mencapai daktilitas yang cukup.

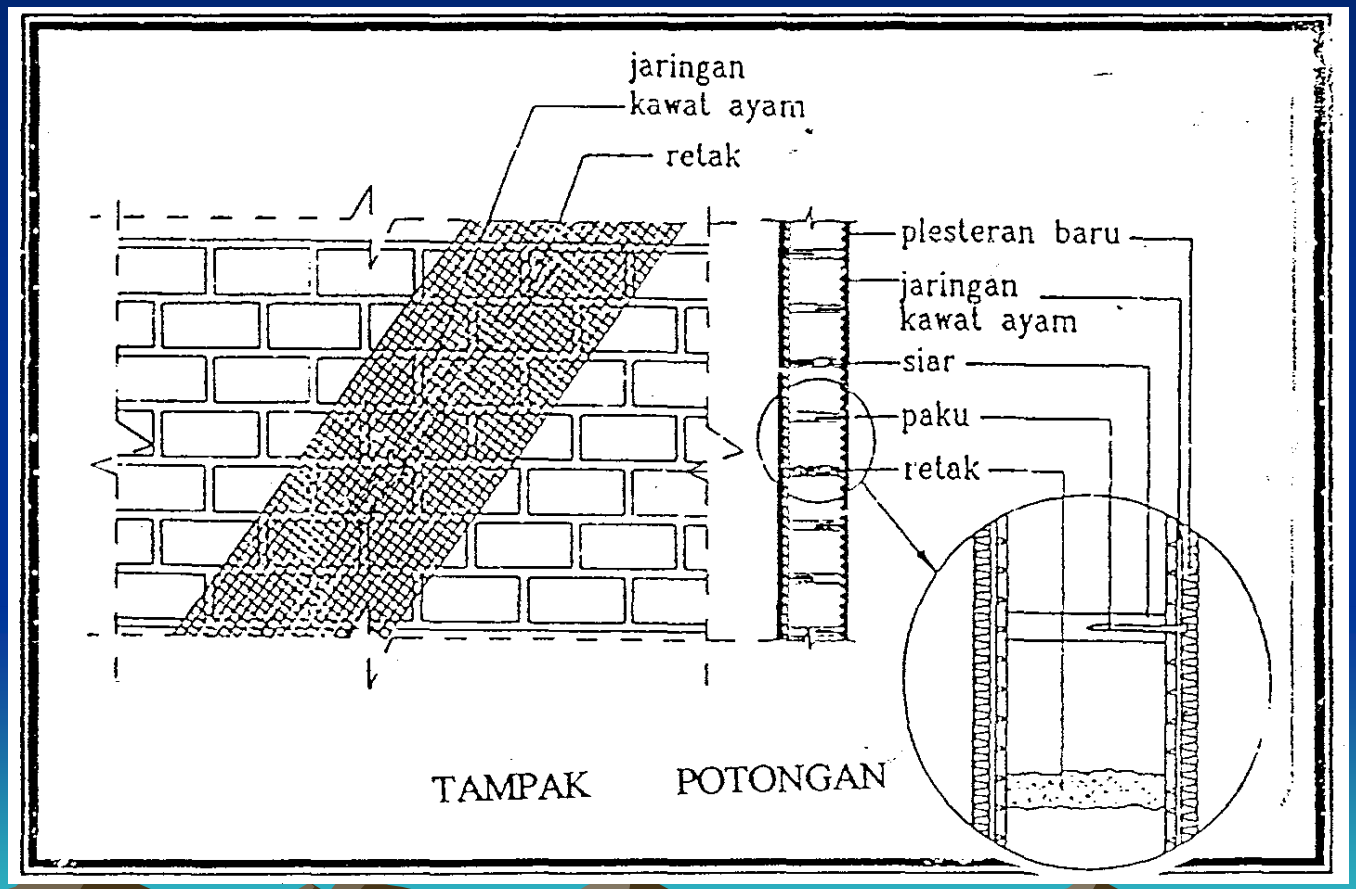
Teknik Restorasi

- Restorasi pada dinding
  - Pengisian bagian yang retak (tidak dalam) dengan adukan semen.



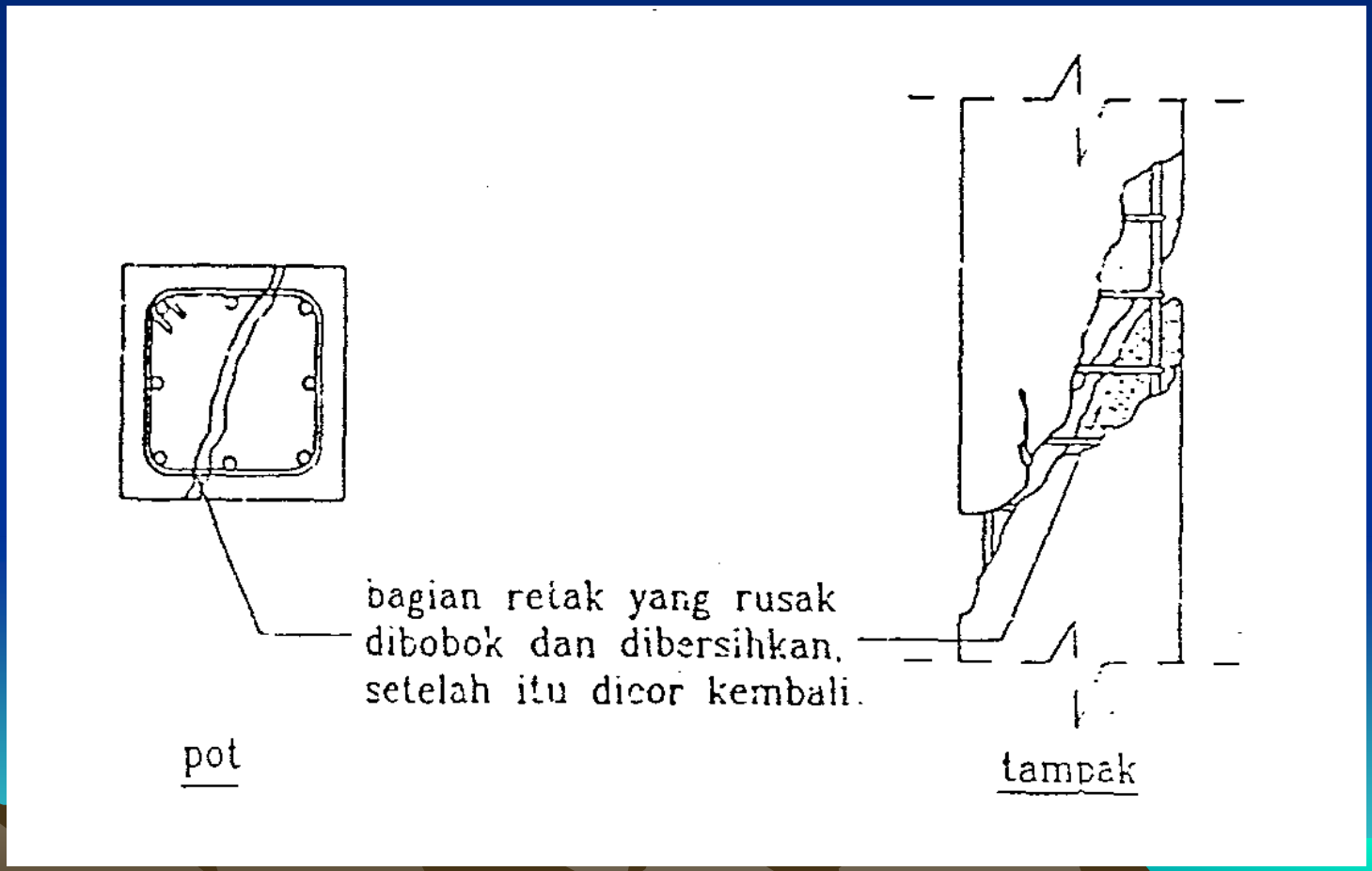
Teknik Restorasi

- Restorasi pada dinding
  - Jaringan kawat ayam pada bagian yang retak (dalam).



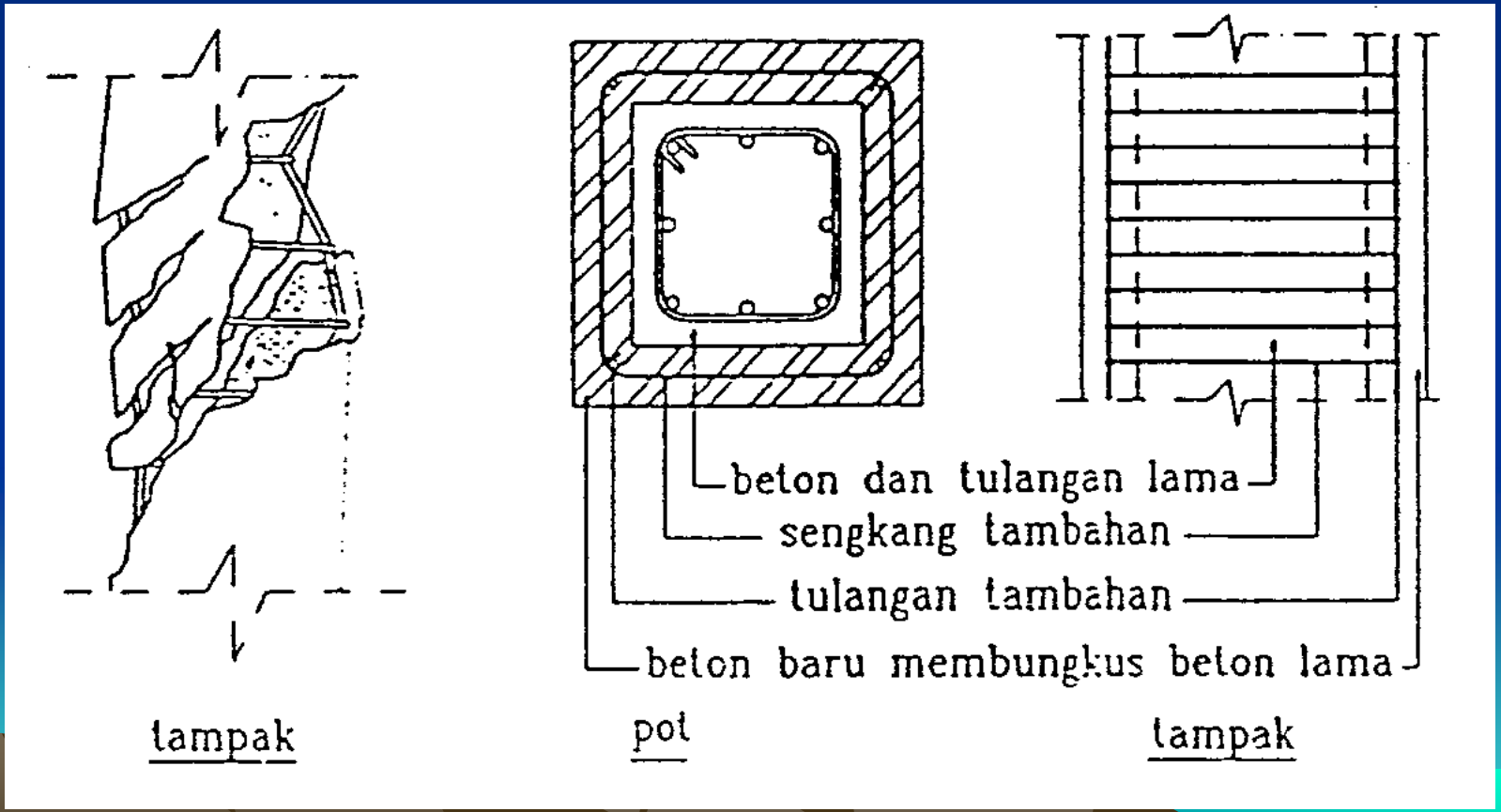
Teknik Restorasi

- Restorasi pada kolom
  - Kolom yang mengalami retak sedang, bagian yang rusak dibobok dan dibersihkan, setelah itu dicor kembali



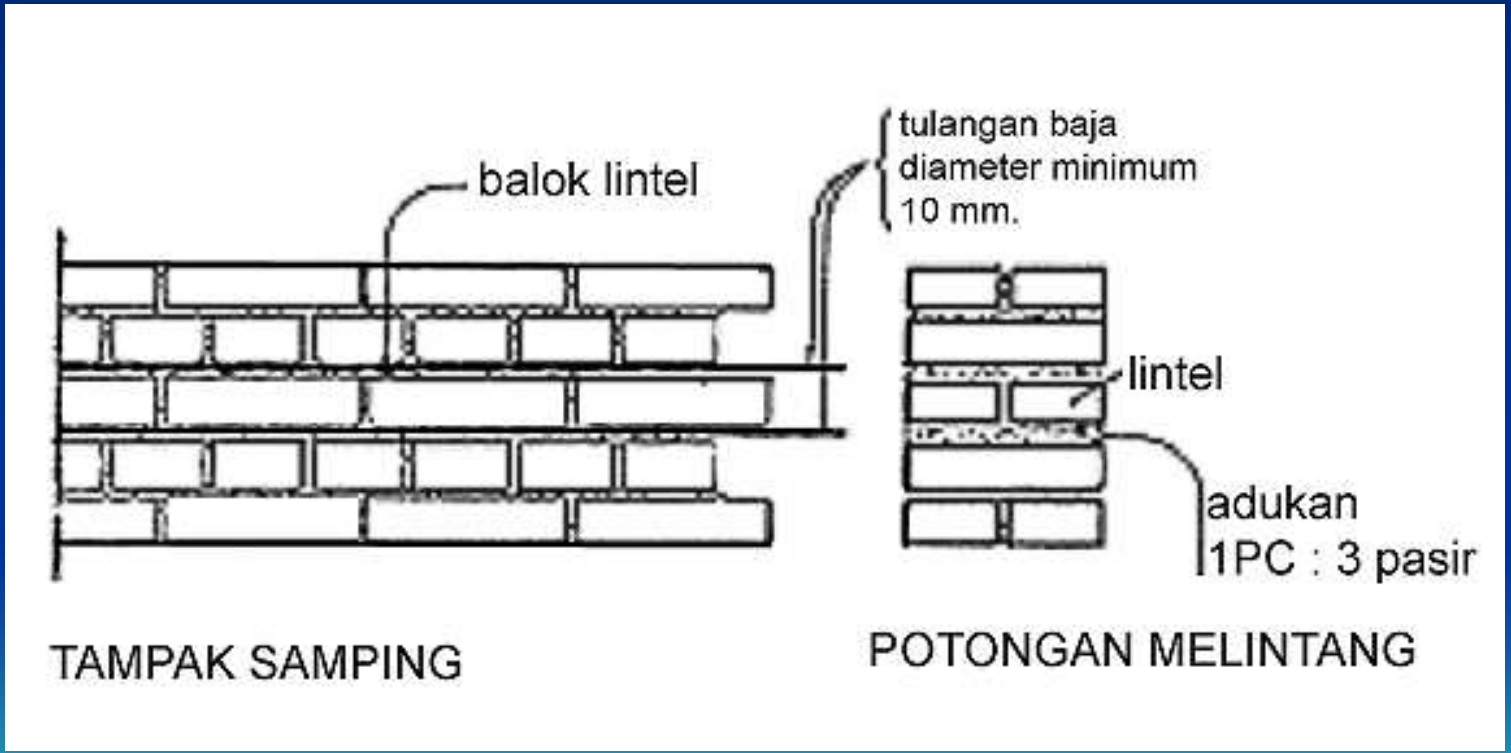
Teknik Restorasi

- Restorasi pada kolom
  - Kolom yang mengalami retak berat sehingga berdasarkan pengamatan diragukan kekuatannya, bagian yang rusak dibobok dan dibersihkan, bila perlu ditambahkan tulangan dan sengkang baru kemudian dicor kembali



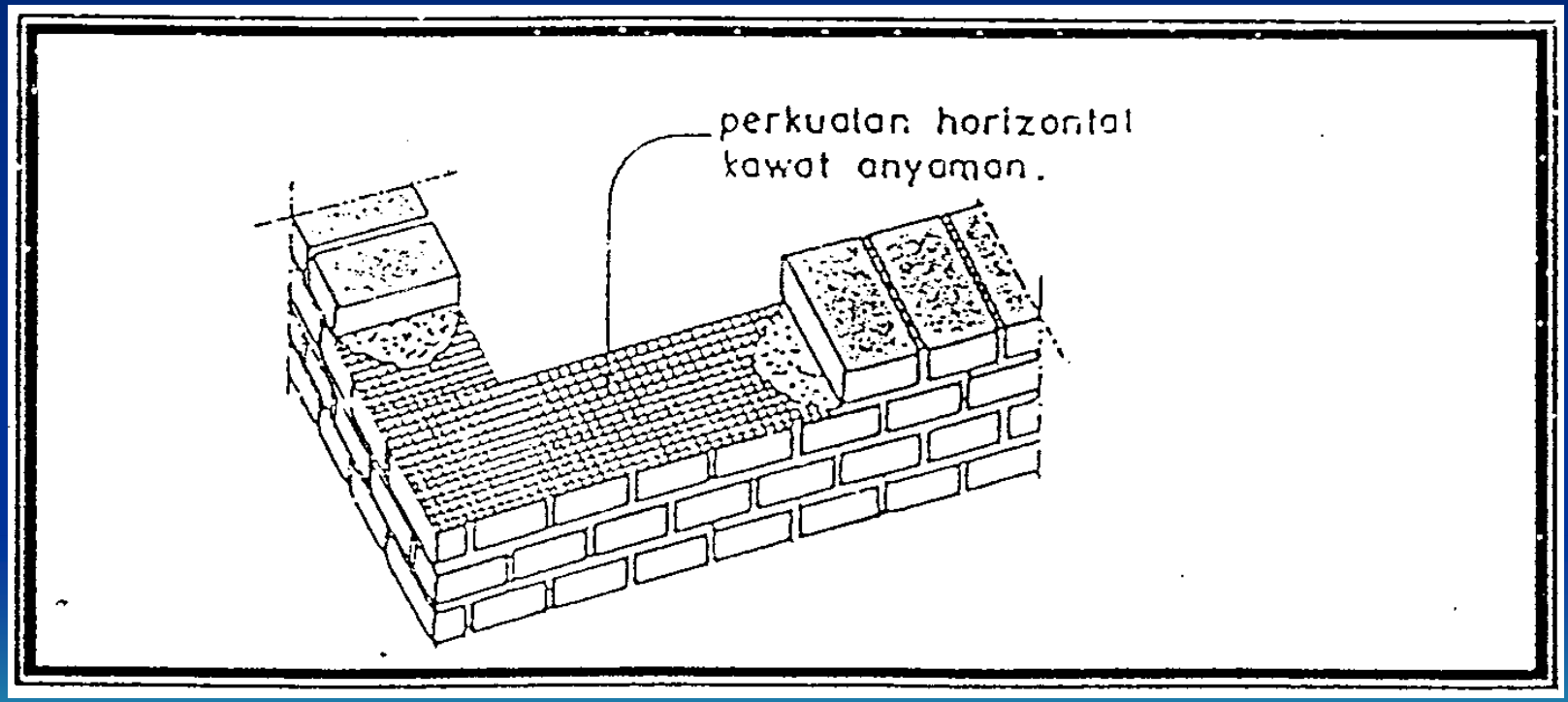
Teknik Perkuatan

- Perkuatan pada tembok.
  - Perkuatan dengan besi tulangan.



Teknik Perkuatan

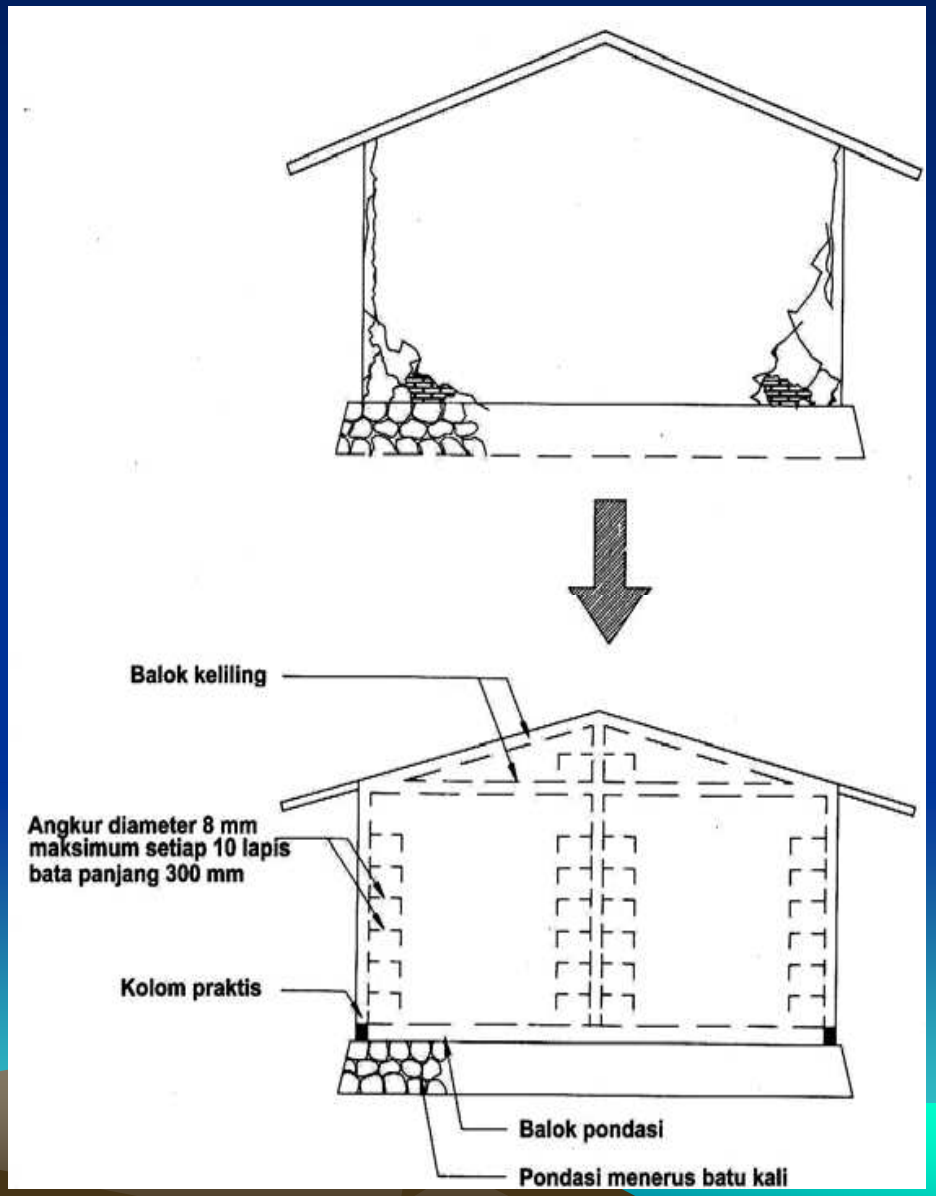
- Perkuatan pada tembok.
  - Perkuatan dengan kawat anyaman



Teknik Perkuatan

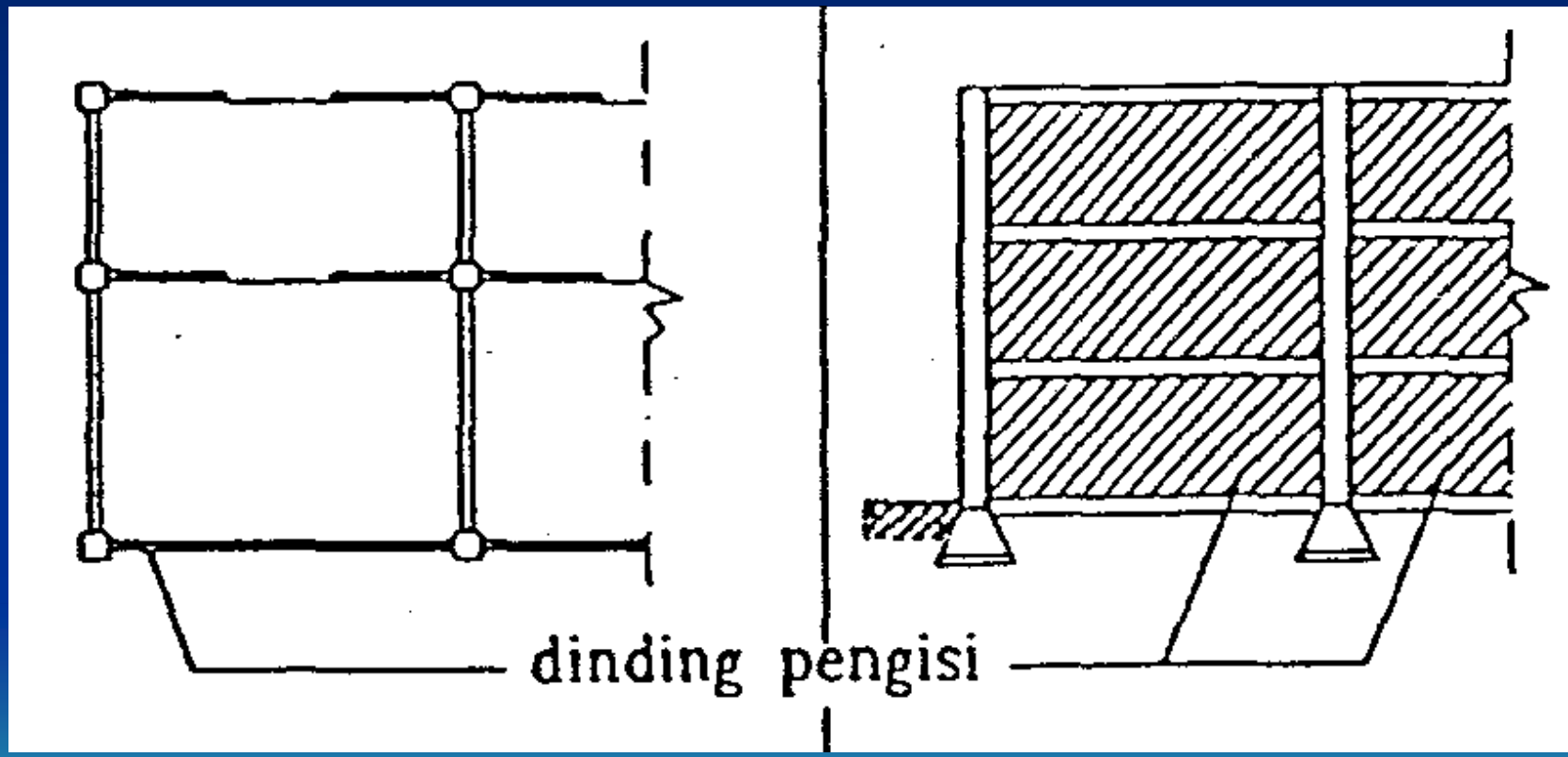
- Perkuatan pada tembok yang hancur.

  Dibuat balok pondasi, balok keliling dan kolom praktis lengkap dengan angkur-angkur setiap 10 lapis bata ke dinding baru. Panjang angkur minimun 30 cm



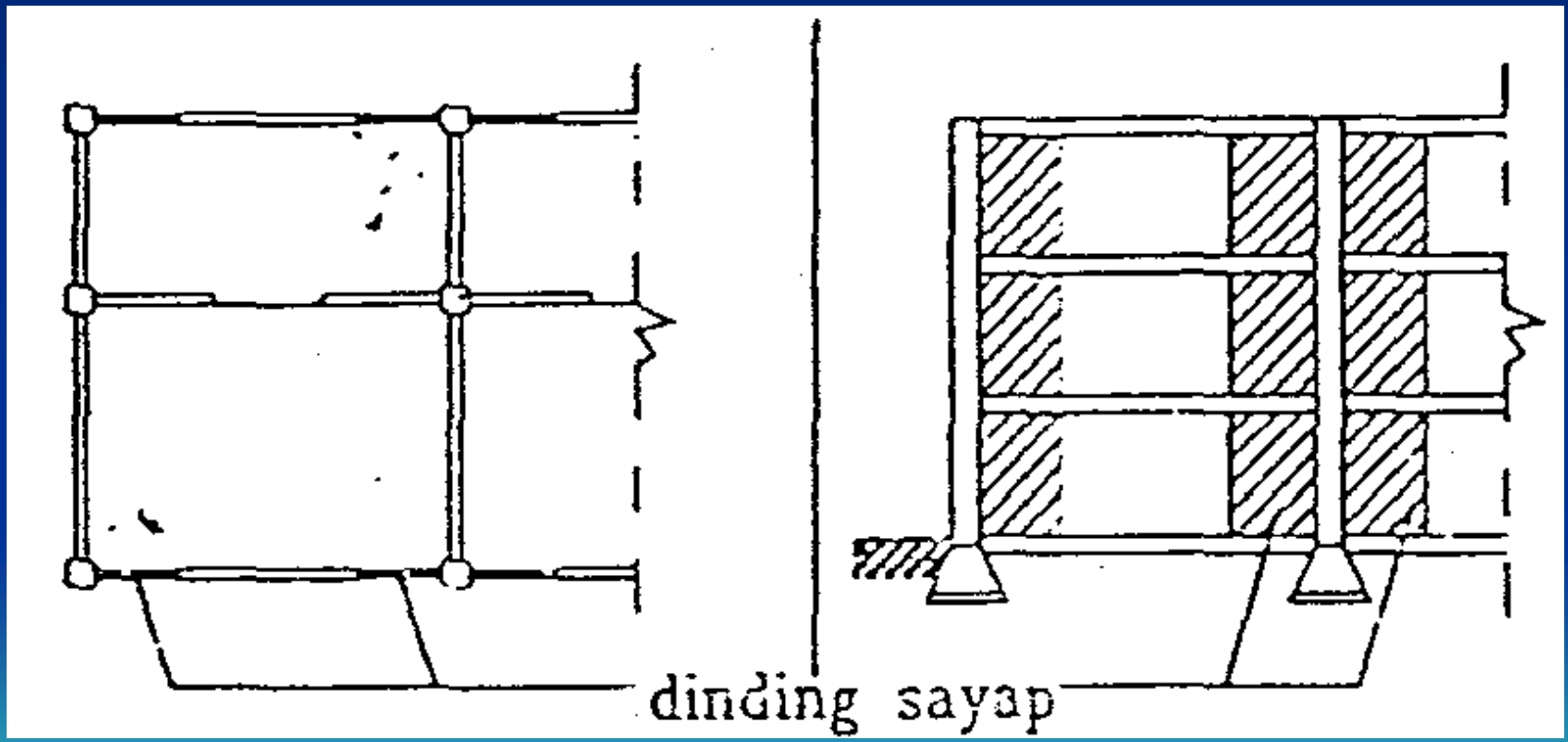
Teknik Perkuatan

- Perkuatan pada konstruksi beton
  - Teknik untuk meningkatkan kekuatan dengan dinding pengisi.



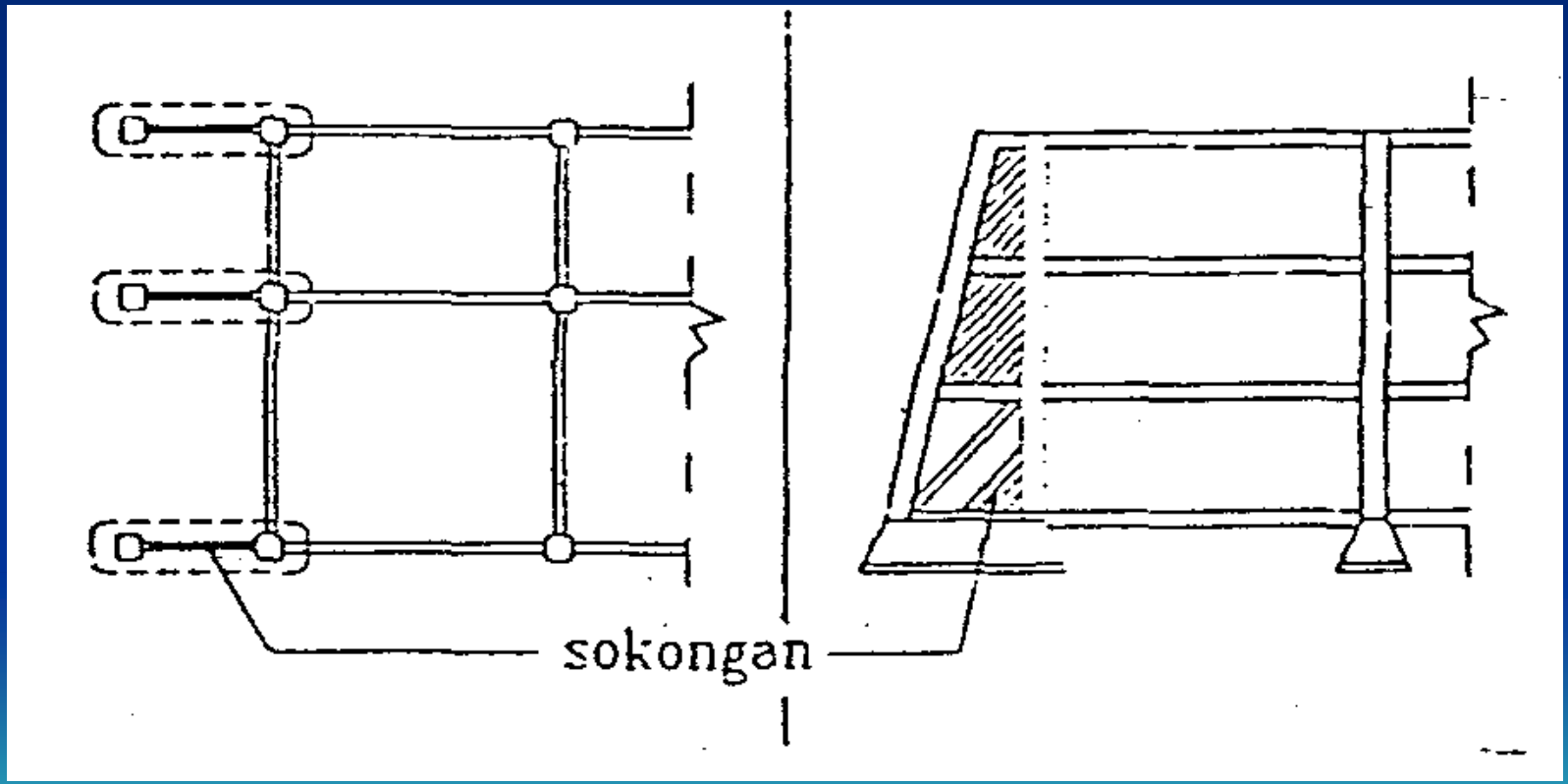
Teknik Perkuatan

- Perkuatan pada konstruksi beton
  - Teknik untuk meningkatkan kekuatan dengan dinding sayap.



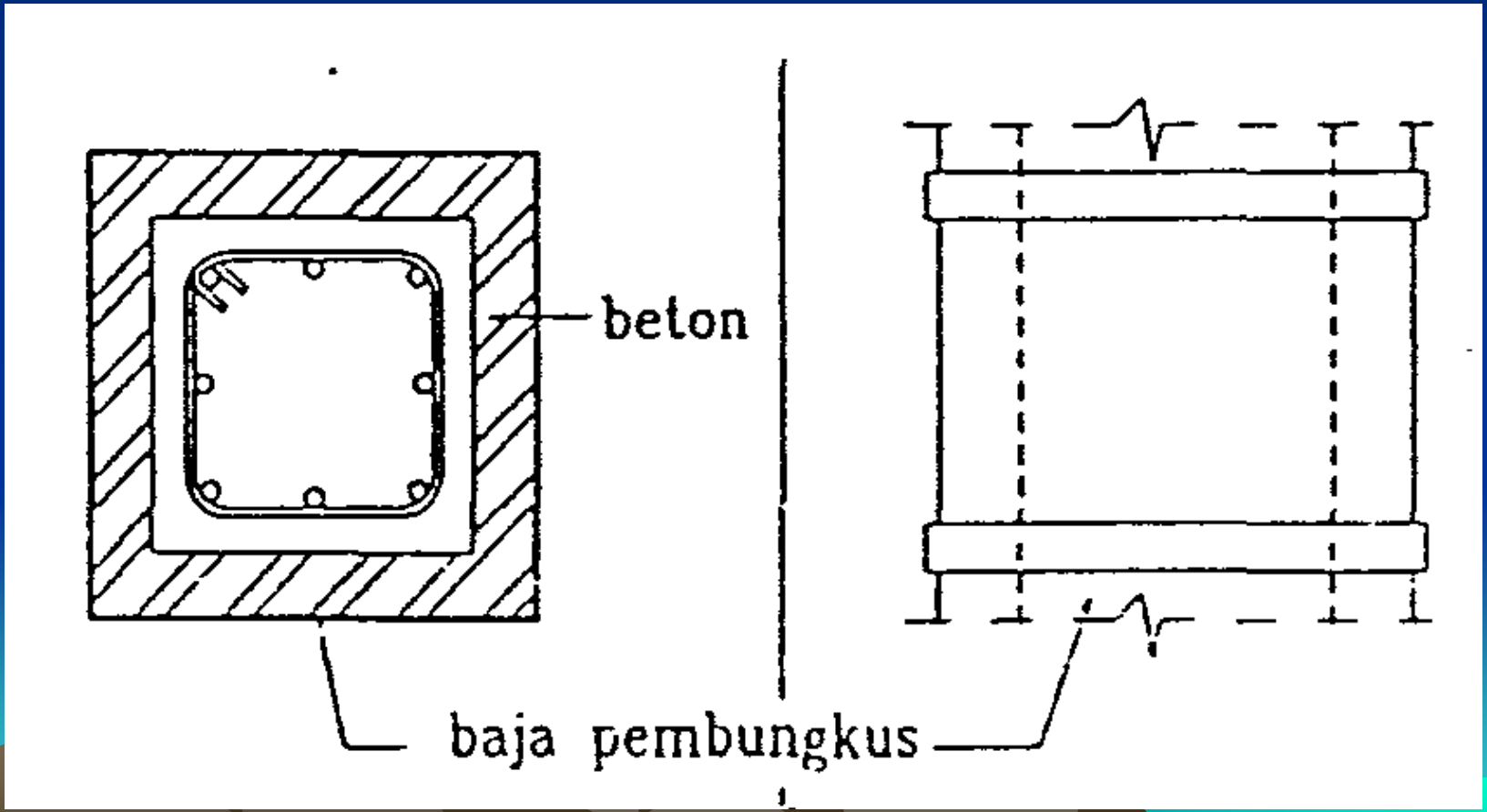
Teknik Perkuatan

- Perkuatan pada konstruksi beton
  - Teknik untuk meningkatkan kekuatan dengan sokongan.



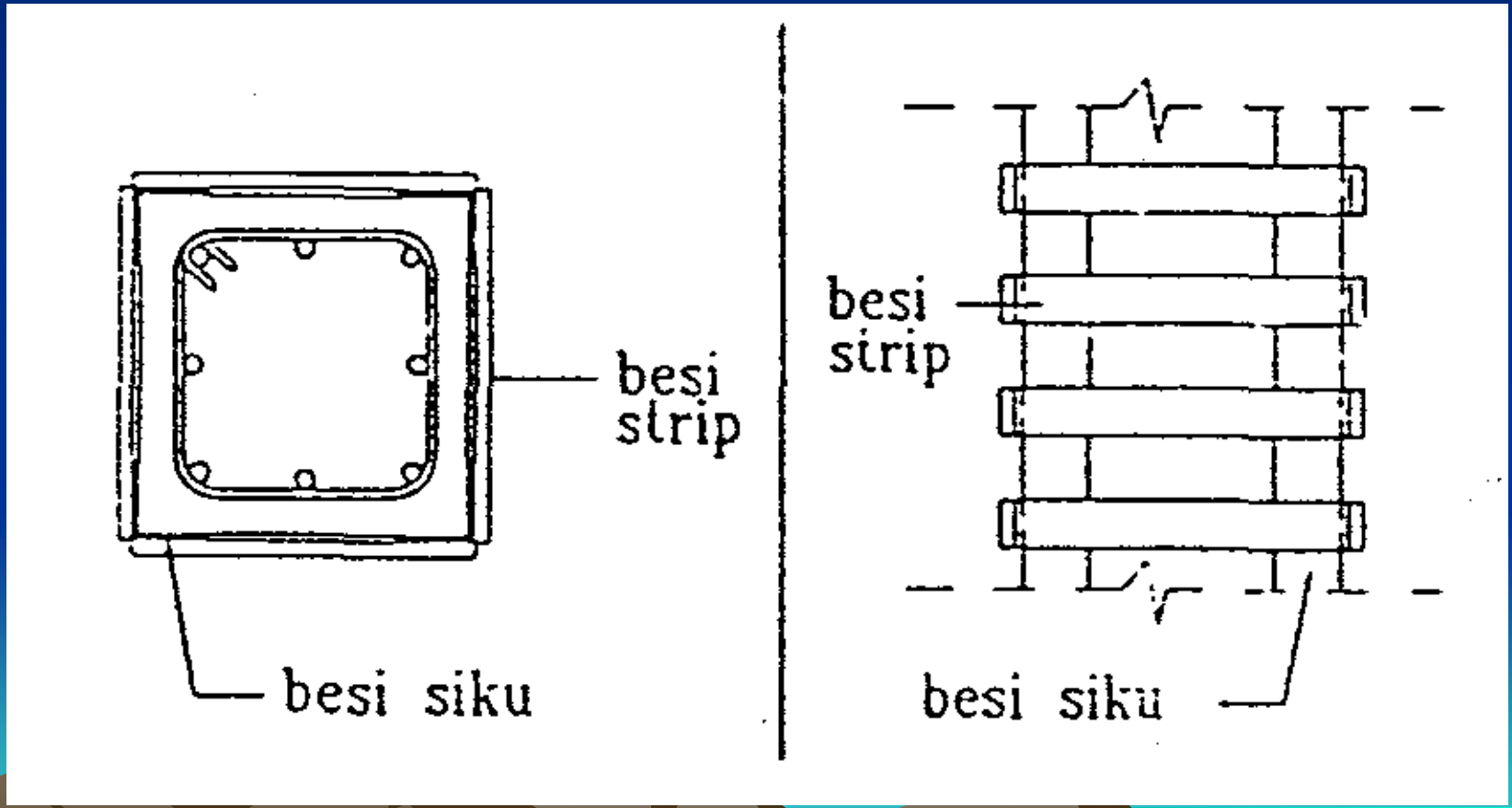
Teknik Perkuatan

- Perkuatan pada konstruksi beton
  - Teknik untuk meningkatkan daktilitas dengan pembungkus pelat baja.



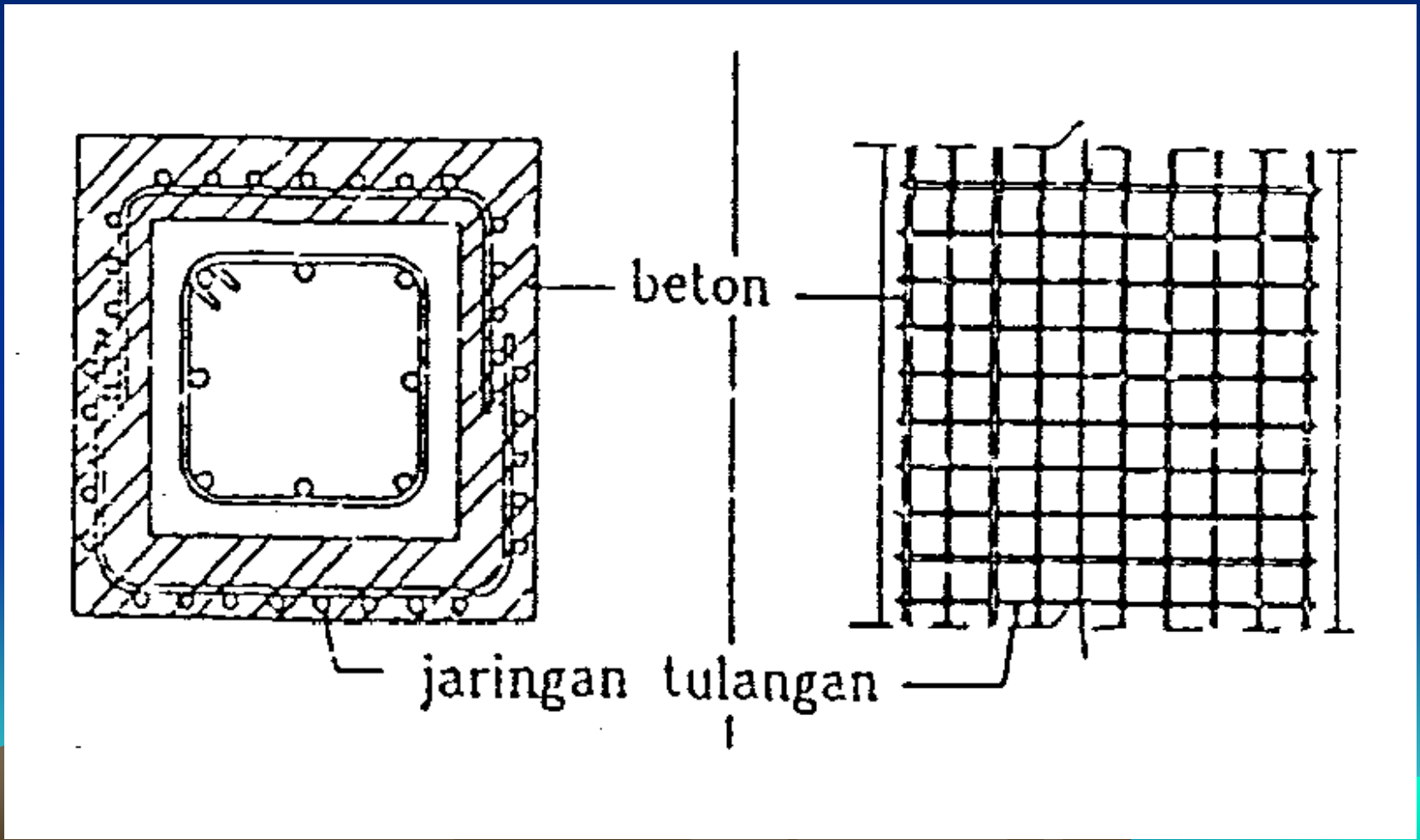
Teknik Perkuatan

- Perkuatan pada konstruksi beton
  - Teknik untuk meningkatkan daktilitas dengan besi strip dan pelat baja.



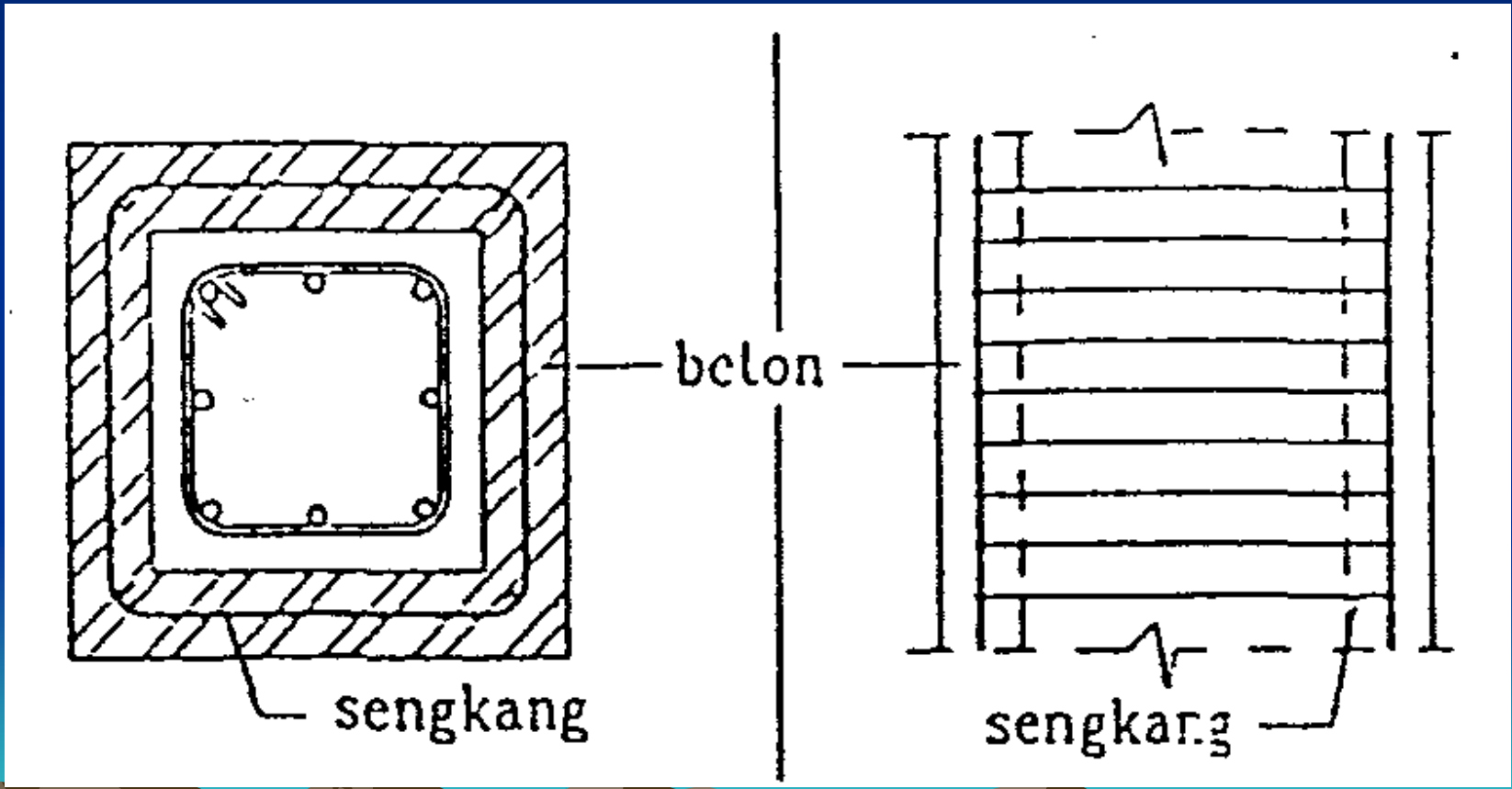
Teknik Perkuatan

- Perkuatan pada konstruksi beton
  - Teknik untuk meningkatkan daktilitas dengan jaringan tulangan.



Teknik Perkuatan

- Perkuatan pada konstruksi beton
  - Teknik untuk meningkatkan daktilitas dengan sengkang yg rapat.



Kesimpulan

No	Jenis Kerusakan	Tindakan yang perlu dilakukan
1	Kerusakan ringan non struktur	Perbaikan (*repair*) secara arsitektur tanpa mengosongkan bangunan.
2	Kerusakan ringan struktur	Perbaikan (*repair*) secara arsitektur agar daya tahan bangunan dapat terpelihara tanpa mengosongkan bangunan
3	Kerusakan struktur tingkat sedang	Restorasi bagian struktur dan perkuatan (*strengthening*) untuk menahan beban gempa. Perbaikan (*repair*) secara arsitektur. Bangunan dikosongkan dan dapat dihuni kembali setelah restorasi.
4	Kerusakan struktur tingkat berat	Bangunan harus dikosongkan dan dirobohkan atau dilakukan restorasi dan perkuatan secara menyeluruh sebelum bangunan di huni kembali.
5	Kerusakan total	Merubuhkan bangunan, membersihkan lokasi, dan membangun kembali.

Daftar acuan

- http://www.wikipwedia.com/gempabumi
- http://duniatekniksipil.web.id/
- Pt–t–04-2000-C, Tata Cara Perbaikan Kerusakan Bangunan Perumahan Rakyat Akibat Bencana Gempa Bumi.
- SNI 03-1726-2003, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung.